

Procédé de fabrication d'une pièce en matière plastique renforcée.

La présente invention concerne un procédé de fabrication, à partir d'une nappe drapable et d'un moule, d'une pièce en matière plastique renforcée.

5 L'invention concerne plus particulièrement, mais non exclusivement, la fabrication d'une pièce structurelle pour véhicule automobile.

Il est connu d'utiliser des nappes drapables constituées par des tissés de fils de polypropylène et de fibres de verre. Le matériau commercialisé sous la dénomination commerciale TWINTEX par la société VETROTEX en est un exemple.

10 Il existe un besoin pour réduire la durée des cycles de fabrication des pièces en matière plastique renforcée de façon à obtenir des cadences plus élevées.

15 L'invention y répond grâce à un nouveau procédé de fabrication, à partir d'une nappe drapable, d'une pièce en matière plastique renforcée au moyen d'un moule comportant une première et une deuxième parties, mobiles l'une par rapport à l'autre, ce procédé étant caractérisé par le fait qu'il comporte les étapes suivantes :

- déposer la nappe sur la première partie du moule ouvert,
  - plaquer la nappe contre cette première partie en un ou plusieurs endroits grâce à un ou plusieurs poussoirs montés sur la deuxième partie du moule et mobiles par rapport à cette deuxième partie,
- 20 - fermer le moule et compacter la nappe,
- démouler la pièce.

Grâce à l'invention, la nappe drapable est préformée sur l'empreinte du moule d'une manière relativement simple et rapide car les poussoirs utilisés à cet effet sont montés directement sur la deuxième partie du moule.

25 On peut ainsi éviter d'utiliser des moyens de manipulation extérieurs au moule pour préformer la nappe avant l'étape de compactage.

Avantageusement, la nappe est préchauffée avant d'être placée sur la première partie du moule.

30 La nappe est avantageusement plaquée contre la première partie du moule d'abord sensiblement au centre de celle-ci, afin de faciliter sa mise en forme.

La nappe peut ainsi être plaquée contre la première partie du moule d'abord au moyen d'un ou plusieurs poussoirs situés sensiblement au centre du moule, puis au

moyen d'autres pousoirs, les pousoirs les plus éloignés du centre du moule étant actionnés en dernier.

Il est ainsi plus facile de faire suivre à la nappe les contours de l'empreinte du moule.

5 De plus, cela permet de réduire le risque de formation de plis indésirables.

Avantageusement, la partie de la nappe dépassant du plan de joint après la fermeture du moule est découpée.

Cette découpe peut être réalisée dès la fermeture du moule, c'est-à-dire sur une nappe chaude, ou après un temps de refroidissement prédéterminé de la nappe.

10 De préférence, la découpe est réalisée grâce à des moyens de coupe montés sur une lunette mobile par rapport au moule.

La paroi latérale de cette lunette est agencée, dans une réalisation particulière, de façon à constituer avec le moule une chambre de compression, permettant de surmouler de la matière thermoplastique sur la nappe.

15 L'utilisation d'une telle lunette permet de découper la nappe et de former la chambre de compression en une même opération, ce qui contribue encore à augmenter la cadence de production.

Dans une réalisation particulière, la nappe est surmoulée au moins localement par extrusion de matière thermoplastique avant la fermeture du moule.

20 En variante, la nappe est surmoulée par injection de matière thermoplastique dans le moule après sa fermeture.

Toujours dans une réalisation particulière, la première partie du moule comporte une ou plusieurs gorges et la deuxième partie du moule comporte une ou plusieurs nervures agencées pour s'engager dans cette ou ces gorges de façon à découper, 25 au moins partiellement, la nappe suivant le contour de la ou des gorges lors de la fermeture du moule.

On peut alors éviter, avec une telle réalisation, d'utiliser une lunette telle que définie ci-dessus.

On peut réaliser en outre un découpage partiel de la pièce à fabriquer, suivant 30 un contour donné, cette pièce étant simplement reliée, à l'ouverture du moule, au reste de la nappe par des ponts de matière pouvant être aisément rompus ou coupés.

Dans une réalisation particulière, la première partie du moule constitue un

poinçon avec, en partie supérieure, un renforcement, de telle sorte que la pièce obtenue présente en section transversale une forme générale de U, la base du U comportant un creux dont la concavité est tournée du côté opposé à celle du U.

Cette forme de poinçon est plus particulièrement adaptée à la réalisation d'une  
5 poutre de pare-chocs de véhicule automobile.

Avantageusement, la deuxième partie du moule comporte un ou plusieurs pousoirs agencés pour s'engager dans le renforcement précité.

La présente invention a également pour objet un moule pour le formage d'une nappe en matière plastique renforcée, comportant une première et une deuxième parties mobiles l'une par rapport à l'autre, caractérisé par le fait qu'il comporte un ou plusieurs pousoirs montés sur la deuxième partie et mobiles par rapport à celle-ci, de manière à plaquer au moins localement ladite nappe contre la première partie, et au moins un moyen de découpe permettant de découper la partie de la nappe dépassant du plan de joint après la fermeture du moule.  
10

La première partie peut comporter un renforcement et l'un au moins des pousoirs présente avantageusement une extrémité dont le profil correspond sensiblement à la forme de ce renforcement.  
15

Ainsi, ce poussoir peut participer au compactage de la nappe.

L'une des deux parties du moule peut comporter une ou plusieurs gorges et  
20 l'autre partie une ou plusieurs nervures agencées pour s'engager dans cette ou ces gorges de manière à réaliser une découpe partielle de la pièce produite.

L'invention a encore pour objet une pièce en matière plastique renforcée obtenue par la mise en œuvre du procédé tel que défini plus haut.

Dans le but de mieux faire comprendre l'invention, on va en décrire  
25 maintenant des modes de mise en œuvre, donnés à titre d'exemples non-limitatifs, en référence au dessin annexé, sur lequel :

- les figures 1 à 4 illustrent de manière schématique quatre étapes successives d'un premier exemple de mise en œuvre de l'invention,

- les figures 5 et 6 illustrent de manière schématique les étapes d'un second  
30 exemple de mise en œuvre de l'invention,

- la figure 7 est une vue schématique en perspective d'une poutre de pare-chocs obtenue grâce au procédé illustré sur les figures 5 et 6,

- la figure 8 illustre un exemple de surmoulage de la nappe drapable avec de la matière thermoplastique, et

- la figure 9 représente schématiquement un moule conforme à l'invention comportant plusieurs poussoirs.

5 On a représenté sur les figures 1 à 4 un moule 1 selon l'invention, en coupe transversale, comportant une première partie ou partie inférieure 2 et une deuxième partie ou partie supérieure 3, mobiles verticalement l'une par rapport à l'autre.

10 Les faces en regard 4 et 5 des parties 2 et 3 du moule ont une forme choisie de manière à conférer à une nappe drapable 6, insérée entre elles avant la fermeture du moule, la forme recherchée pour la pièce à fabriquer.

15 Dans l'exemple de réalisation décrit, le moule 1 utilisé est à plan de joint 15 positif, c'est-à-dire que la nappe drapable 6 est serrée dans le moule 1 avec une force dépendant de la pression exercée par la partie supérieure 3 sur la partie inférieure 2.

20 Dans l'exemple de réalisation décrit, la face supérieure 4 de la partie inférieure 2 du moule 1 est définie par un poinçon 17 agencé pour s'engager dans une cavité correspondante 18 prévue sur la partie supérieure 3 du moule.

25 On remarquera à l'examen de la figure 1 que le poinçon 17 ne comporte que des surfaces en dépouille de manière à faciliter l'extraction de la pièce à la réouverture du moule et à assurer également que la nappe 6 soit comprimée entre les deux parties 2 et 3 du moule 1 en tous les points de sa surface.

La face 4 précitée présente en section une forme générale de U dont la concavité est tournée vers le bas, la base du U comportant un renflement 7 dont la concavité est tournée vers le haut.

30 Un poussoir 8 est monté sur la partie supérieure 3 du moule et est mobile verticalement par rapport à celle-ci.

Le poussoir 8 possède une extrémité inférieure 9 ayant sensiblement le même profil que le renflement 7.

Ce poussoir 8 s'étend, dans l'exemple décrit, sur toute la longueur du renflement 7.

35 Une lunette 10 comportant des moyens de coupe (non représentés) est montée à l'extérieur de la partie supérieure 3 du moule 1.

La lunette 10 est reliée à des moyens d'entraînement non représentés

permettant de la déplacer vers le bas par rapport à la partie supérieure 3 pour couper la partie de la nappe 6 débordant du plan de joint 15.

On va maintenant décrire différentes étapes de la fabrication d'une pièce en matière plastique renforcée à partir de la nappe 6.

5 Au début du procédé, le moule 1 est en position ouverte, comme représenté sur la figure 1.

La nappe 6 préchauffée est déposée sur la partie inférieure 2 du moule 1 au moyen d'un outil de préhension et de dépose connu en soi et qui n'a pas été représenté dans un souci de clarté du dessin.

10 Après la dépose de la nappe 6, le poussoir 8 est descendu de sorte que son extrémité inférieure 9 vienne plaquer la nappe 6 contre le renflement 7 de la partie inférieure 2, comme illustré sur la figure 2.

Une première mise en forme partielle de la nappe 6 dans le moule 1 est ainsi réalisée.

15 On fait ensuite descendre la partie supérieure 3 du moule 1 de façon à plaquer l'ensemble de la nappe 6, et notamment ses portions 12 s'étendant au-dessus des flancs du poinçon 17, contre la partie inférieure 2.

La figure 3 représente le moule 1 fermé.

On remarquera que, lors de la descente de la partie supérieure 3 du moule 1, 20 le poussoir 8 reste engagé dans le renflement 7.

On descend ensuite la lunette 10 afin de couper la partie périphérique 16 de la nappe 6 dépassant du plan de joint 15, comme illustré sur la figure 4.

25 On procède alors au compactage de la nappe 6 par serrage des parties inférieure 2 et supérieure 3 du moule 1, en exerçant une pression donnée au moyen de la partie supérieure 3 et du poussoir 8.

On comprend au vu de la description qui vient d'être donnée que les différentes opérations peuvent être enchaînées rapidement dès la dépose de la nappe 6 dans le moule 1.

Il est ainsi possible d'obtenir des cadences élevées de production.

30 On a représenté sur les figures 5 et 6 un second exemple de mise en œuvre de l'invention.

Dans cet exemple de mise en œuvre, le moule 20, représenté en coupe

transversale, comporte une partie inférieure 21 et une partie supérieure 22.

La forme générale de l'empreinte du moule 20 est analogue à celle du moule 1 de l'exemple de réalisation précédent.

La partie inférieure 21 du moule 20 diffère de la partie inférieure 2 par le fait 5 qu'elle comporte des gorges 23 disposées sensiblement suivant le contour de la pièce à réaliser.

La partie supérieure 22 du moule diffère de la partie inférieure 1 par le fait qu'elle comporte des nervures 24 aptes à s'engager dans ces gorges 23 lors de la fermeture du moule 20.

10 Selon ce mode de mise en œuvre, on plaque la nappe drapable 6 contre la partie inférieure 21 du moule 20 à l'aide du poussoir 8 monté sur la partie supérieure 22 du moule et mobile par rapport à cette dernière, à l'instar de l'exemple de réalisation précédent.

15 On procède ensuite à la fermeture du moule 20, ce qui conduit à la configuration illustrée sur la figure 6.

Les nervures 24 découpent la nappe 6 suivant un contour prédéterminé en venant s'engager dans les gorges 23.

20 La figure 7 représente en perspective et de manière schématique une pièce 30 obtenue avec le moule 20 qui vient d'être décrit.

La pièce 30 constitue dans l'exemple décrit une poutre de pare-chocs pour véhicule automobile.

Elle présente en section transversale une forme générale de U, la base du U comportant un creux 31 dont la concavité est tournée du côté opposé à la concavité du U.

25 Ce creux 31 correspond au renfoncement 7.

On peut voir que les nervures 24 et les gorges 23 ont permis de réaliser un pré-découpage de la pièce, résultant en des découpes 32.

L'entourage 33 de la pièce 30 n'est relié à cette dernière qu'au moyen de ponts de matière 34 s'étendant entre les découpes 32, faciles à couper.

30 On peut utiliser la lunette 10 pour former une chambre de compression 40 avec les parties supérieure 3 et inférieure 2 du moule, comme cela va être décrit en référence à la figure 8.

Plus précisément, on ménage un intervalle entre les parties supérieure 3 et

inférieure 2 du moule au-dessus de la nappe 6 et l'on positionne la surface intérieure 10 de la lunette 19 au niveau de cet intervalle, pour le fermer.

Un canal d'injection de matière thermoplastique sous pression, non représenté, permet d'injecter une certaine quantité 41 de matière thermoplastique dans le 5 moule au contact de la nappe 6, dans l'intervalle précité, afin de réaliser des nervures de rigidification par exemple.

En variante, le moule ne comporte pas de canal d'injection et la matière thermoplastique est déposée dans le moule par extrusion avant sa fermeture.

Dans ce cas, c'est le serrage des deux parties du moule qui assure l'étalement 10 de la matière dans le moule.

Dans les exemples de réalisation qui viennent d'être décrits, la nappe drapable 6 est constituée par une nappe de TWINTEX.

Bien entendu, on peut utiliser sans sortir du cadre de l'invention d'autres matériaux sous forme de nappe, capables de conduire au même résultat ou à un résultat 15 similaire.

Les modes de réalisation qui viennent d'être décrits ne présentent aucun caractère limitatif.

Il est notamment possible de monter d'autres poussoirs sur le moule.

Par exemple, on a représenté sur la figure 9 un moule 1' se différenciant du 20 moule 1 par le fait qu'il comporte des poussoirs périphériques supplémentaires 8' disposés de part et d'autre du poussoir central 8.

Pour mettre en forme partiellement la nappe 6, on fait d'abord descendre le poussoir central 8 puis les poussoirs périphériques 8'.

L'utilisation de plusieurs poussoirs, comme cela vient d'être décrit, est 25 particulièrement avantageuse lorsque la géométrie de la pièce à réaliser est complexe.